

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.П. Зубов

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РУДНИКОВ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент кафедры РМПИ А.В. Никифоров ассистент кафедры РМПИ А.В. Холмский

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Проектирование рудников» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04

Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. №987;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Подземная разработка рудных месторождений».

Составитель _____ к.т.н. доцент кафедры РМПИ А.В. Никифоров

_____ к.т.н. ассистент кафедры РМПИ А.В. Холмский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых от 03.02.2022 г., протокол №7.

Заведующий кафедрой РМПИ _____ д.т.н. профессор В.П. Зубов

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

_____ к.т.н.

Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретической базы и практических навыков в области проектирования подземных рудников на основе горно-геологических условий залегания месторождений и технико-экономических кондиций

Основные задачи дисциплины:

- формирование представления об организации проектных работ
- получения знаний о современных методах и способах проектирования подземных рудников
- получения навыков в области выбора оптимальных и рациональных проектных решений
- получение навыков в области применения актуальных САПР рудников при решении проектных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование рудников» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.05.04 Горное дело» и изучается в 9, 10 семестрах.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование рудников» являются "Введение в специальность", "Основы проектирования рудников", "Основы строительства горных предприятий", "САПР рудников", "Горно-геологические информационные системы", "Процессы очистных работ при разработке рудных месторождений", "Вскрытие и подготовка рудных месторождений", "Системы разработки рудных месторождений".

Дисциплина «Проектирование рудников» является основополагающей для изучения следующих дисциплин "Комплексное освоение рудных месторождений", "Управление качеством руд при добыче", "Экономико-математическое моделирование и оптимизация технологических процессов в рудниках".

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование рудников» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять оптимальные параметры проектируемых рудников	ПКС-3	ПКС-3.1 - Знает: теоретические и методические основы оптимального проектирования горных предприятий; организационные основы проектирования горных предприятий; виды проектных работ; технико-экономическое обоснование кондиций на минеральное сырье; стадии проектирования; порядок согласования и утверждения проектно-сметной документации
		ПКС-3.2 - Умеет принимать участие в подготовке заданий на разработку проектных решений; в разработке обоснования инвестиций и бизнес-плана строительства и эксплуатации
		ПКС-3.3 - Владеет: навыками ведения и актуализации технической и технологической проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; навыками ведения документации по состоянию промышленной безопасности и промышленной санитарии, охране труда
Способен проектировать технологическую схему рудника	ПКС-4	ПКС-4.1 - Знает: теоретические и методические основы проектирования технологических схем рудника; методы прогнозирования: метод отраслевого баланса; принципы оптимального проектирования технологических схем рудников на основе экономико-математического моделирования с учетом действующих критериев; критерии экономической оценки проектных решений ЧДД, ИД, ВНД; формы и организацию производства при подземной добыче руд
		ПКС-4.2 - Умеет: определять ценность добываемого полезного ископаемого и многокомпонентных полезных ископаемых; выполнять эмпирическую оценку горно-геологических условий месторождения; оптимизировать технологическую схему и параметры проектируемого рудника, группы рудников; разрабатывать проект технологической схемы рудника; составлять интегральную оценку технико-экономической эффективности проекта технологической схемы рудника
		ПКС-4.3 - Владеет: навыками обоснования и расчета проектной мощности рудника; методами определения производственной мощности рудника по горным возможностям,

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		по совокупности рудников, числа действующих блоков, методами определения величин вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов; принципами оптимизации запасов по степени готовности к выемке
Способен проектировать технологию строительства рудника	ПКС-5	ПКС-5.1 - Знает: принципы оптимизации генерального плана и внешнего транспорта; основные периоды в строительстве рудников; принципы составления проекта и графика строительных работ; принципы, в том числе: состав, объём, методы и средства производства работ, очередность их выполнения при поэтапном освоении месторождения
		ПКС-5.2 - Умеет: проектировать организацию строительства рудника; проектировать проведение и крепление вертикальных выработок рудника; проектировать проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок рудника; проектировать окоlostвольные двory и узлы сопряжения горных выработок; рассчитывать соотношение горно-капитальных, подготовительных и очистных работ
		ПКС-5.3 - Владеет навыками проектирования безопасных условий строительства рудника и его элементов
Способен проектировать поверхностный технологический комплекс, подъем и электроснабжение рудника	ПКС-6	ПКС-6.1 - Знает: основы обоснования генерального плана поверхности рудника; принципы проектирования главного и вспомогательного подъёмов; принципы проектирования электроснабжения рудника
		ПКС-6.2 - Умеет проектировать поверхностный технологический комплекс, подъем и электроснабжение рудника
		ПКС-6.3 - Владеет навыками проектирования технологического комплекса рудника на поверхности, подъема и электроснабжения рудника
Способен оценивать эффективность и качество проектов строительства, реконструкции и ликвидации рудников	ПКС-7	ПКС-7.1 - Знает требования к исходным данным по сырьевой базе и геолого-технической изученности месторождения для определения основных технико-экономических показателей эффективности и качества проектов строительства и реконструкции рудников; нормы обеспеченности вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		запасами
		ПКС-7.2 - Умеет проектировать мероприятия по охране окружающей среды в проектах строительства и реконструкции рудников; определять интегральную оценку эффективности и качества проектов строительства, реконструкции и ликвидации рудников
		ПКС-7.3 - Владеет методами оценивания экономической эффективности проектов строительства, реконструкции и ликвидации рудников

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётные единицы, 324 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		9	10
Аудиторная работа, в том числе:	148	68	80
Лекции (Л)	66	34	32
Практические занятия (ПЗ)	82	34	48
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	104	40	64
Подготовка к лекциям	26	10	16
Подготовка к практическим занятиям/семинарам	42	18	24
Расчетно-графическая работа (РГР)	32	12	24
Подготовка к зачету/дифф.зачету/экзамену			
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	72	36 (Э)	36 (Э)
Общая трудоемкость дисциплины (ак. час.)	324	144	180
Общая трудоемкость дисциплины (зач. ед.)	9	4	5

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)а
9 семестр						
1.	Раздел 1. "Общие положения проектирования рудников"	12	4	2	-	6
2.	Раздел 2. "Организация проектных работ"	19	6	6	-	6
3.	Раздел 3. "Бизнес-план строительства подземного рудника"	19	6	6	-	7
4.	Раздел 4. "Состав и содержание проекта на отработку запасов месторождения"	19	6	6	-	7
5.	Раздел 5. "Горная часть проекта подземного рудника"	19	6	6	-	7
6.	Раздел 6. "Системы автоматизированного проектирования рудников"	19	6	6	-	7
10 семестр						
7.	Раздел 7. "Стадии проектирования, порядок их изменения"	22	4	8	-	10
8.	Раздел 8. "Балансовые запасы и кондиции на отработку"	22	6	8	-	10
9.	Раздел 9. "Проектная оценка параметров и показателей рудника"	22	6	8	-	10
10.	Раздел 10. "Геомеханика в проектировании"	24	6	8	-	12
11.	Раздел 11. "Моделирование в проектировании"	24	6	8	-	12
12.	Раздел 12. "ГГИС в проектировании"	22	6	8	-	10
	Итого:	252	68	80	-	104

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
9 семестр			
1	Раздел 1. "Общие положения проектирования рудников"	Общие положения проектирования. Понятие о проекте подземного рудника и отличительные особенности его выполнения в связи со спецификой горного производства. Роль проектирования в общей сфере производства с учетом рыночной экономики.	4
2	Раздел 2. "Организация"	Организация проектных работ. Проектные организации, их структура и функции. Роль и	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	проектных работ"	<p>обязанности Главного инженера проекта (ГИПа). Последовательность и содержание этапов процесса проектирования от постановки задачи до реализации проекта. Основные проектные документы и последовательность их выполнения. Исходные данные, предпроектная документация и проект подземного рудника. Роль, назначение и содержание задания на проектирование. Целевое назначение исходных данных. Задачи геологических исходных данных. Состав и содержание исходных данных: топографический план поверхности месторождения, гиспометрические планы границ рудничных полей, геологические разрезы по разведочным линиям, погоризонтные геологические планы, химический состав и физико-механические свойства руд и пород. Технологический регламент. Технико-экономическое обоснование кондиций и целесообразности запуска подземного рудника. Целевое назначение, содержание, порядок утверждения. Выбор строительной площадки для подземного рудника, директивы и нормативные документы.</p>	
3	Раздел 3. "Бизнес-план строительства подземного рудника"	<p>Бизнес-план строительства горного предприятия. Основные задачи Бизнес-плана. Структура, содержание и смысловая нагрузка разделов Бизнес-плана. Общая часть: задачи предприятия, потребности в финансах и характеристика привлекаемого капитала, описание бизнеса, основные сценарии финансирования, основные положения всего Бизнес-плана. Горное предприятие: описание горного предприятия и отрасли, выпускаемая продукция, рынок и маркетинг, план развития предприятия, производство, менеджмент, привлечение капитала и ожидаемый эффект. Финансовое планирование: источники и назначение финансирования, перечень основного оборудования, планирование финансовых результатов деятельности горного предприятия, планирование движения денежных средств.</p>	6
4	Раздел 4. "Состав и содержание проекта на отработку запасов месторождения"	<p>Состав и содержание проекта горного предприятия. Основные задачи проекта горного предприятия. Виды проектов: комплексные, типовые, экспериментальные, проекты строительства и эксплуатации горных предприятий. Состав проекта рудника. Состав рабочей документации (рабочих чертежей). Содержание некоторых разделов проекта горного</p>	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>предприятия: вводной части, технологических и строительных решений. Классификация методов и средств решения задач проектирования. Методы решения проектных задач, отличающиеся: по принципам действия (директивный, аналогий, обобщений, экспертных оценок, вариантов и технологических элементов), используемому математическому аппарату (аналитические, графические, графоаналитические, статистические, вероятностные, прогнозирования, математического и экономикоматематического моделирования) и стадийности выполнения. Средства решения проектных задач: по используемому оборудованию и программному обеспечению. Принципы установления кондиций на полезное ископаемое и оценка запасов месторождений. Минимальное промышленное и бортовое содержание полезных компонентов в залежи. Методы подсчета запасов и оконтуривания залежей полезных ископаемых. Область применения открытого и подземного способов разработки. Методы определения граничных и предельных коэффициентов вскрыши. Обоснование открыто-подземной разработки месторождений полезных ископаемых.</p>	
5	Раздел 5. "Горная часть проекта подземного рудника"	<p>Горная часть проекта горного предприятия. Задачи и содержание горного проекта. Горный отвод. Состав горнодобывающего предприятия, выбор площадки для строительства и компоновка генерального плана. Границы земельного отвода. Проектная мощность и срок службы рудников. Вскрытие и подготовка месторождений. Обеспеченность вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами. Капитальные, подготовительные и нарезные выработки. Процессы очистной выемки и системы разработки. Определение числа трудящихся и производительность труда. Сметная документация. Техничко-экономические показатели работы горного предприятия. Содержание паспорта проекта. Основные вопросы охраны труда и техники безопасности, регламентируемые законодательными актами, правилами и нормами. Основные концепции комплексного освоения недр. Методика проектной оценки запасов месторождений как объектов комплексного освоения. Нормативные документы для выполнения раздела «Охрана окружающей природной среды». Задачи реконструкции</p>	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		действующих горных предприятий. Условия, определяющие целесообразность реконструкции, технического перевооружения или ликвидации горных предприятий. Объем и содержание проектно-сметной документации на работы по реконструкции действующих горных предприятий, порядок ее выполнения и утверждения. Основные технические решения, применяемые при разработке проектов реконструкции действующих горных предприятий.	
6	Раздел 6. "Системы автоматизированного проектирования рудников"	Система автоматизированного проектирования горных предприятий. Предпосылки создания систем автоматизированного проектирования (САПР). Современные требования к качеству проектов. Принципы, положенные в основу системы САПР. Возможные режимы функционирования. Автоматический режим. Диалоговый режим. Роль человека в системе. Основные подсистемы. Блочная структура подсистем. Логикоматематическая модель подсистемы ТЭС) (техникоэкономическое обоснование основных решений проекта горного предприятия). Интегральная база данных проектного института. Формирование базы данных подсистемы и	6
10 семестр			
7	Раздел 1. "Стадии проектирования, порядок их изменения"	Стадии проектирования. Требования законов, практические основы. Порядок изменения и исключения отдельных стадий проектов.	4
8	Раздел 2. "Балансовые запасы и кондиции на отработку"	Постановка запасов месторождения на баланс. Утверждение кондиций на отработку месторождений. Действующее законодательство.	6
9	Раздел 3. "Проектная оценка параметров и показателей рудника"	Проектная оценка потерь при проектировании подземного рудника. Оценка показателей разубоживания при проектировании подземного рудника. Действующее законодательство.	6
10	Раздел 4. "Геомеханика в проектировании"	Учет параметров геомеханики в проектировании подземного рудника, оценка и управление рисками. Геомеханическое обеспечение при проектировании подземного рудника. Взаимодействие с государственными органами. Действующее законодательство.	6
11	Раздел 5.	Методы численного моделирования в	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	"Моделирование в проектировании"	проектировании подземного рудника. Методы компьютерного моделирования в проектировании. Методы натурного моделирования и моделирования на эквивалентных материалах при принятии отдельных проектных решений.	
12	Раздел 6. "ГГИС в проектировании"	Применение различных программных продуктов, ГГИС при проектировании подземных рудников. Опыт применения имитационных моделей, цифровых двойников, геомеханического моделирования.	6
Итого:			68

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
9 семестр			
1	1	Анализ графической документации горной части проекта на отработку месторождения.	4
2	2	Структурный анализ пояснительной записки горной части проекта на отработку месторождения.	6
3	3	Выбор и обоснование исходных данных для создания проекта на отработку месторождения.	6
4	4	Структурный анализ состава проекта на отработку месторождения.	6
5	5	Разработка и обоснование собственных проектных решений на основе реальных горно-геологических условий залегания месторождения.	6
6	6	Рассмотрение проектных решений для отработки месторождений со сложными условиями залегания.	6
10 семестр			
7	7-12	Разбор и анализ стадий дипломного проектирования как процесса, аналогичного созданию проекта вскрытия, подготовки и отработки запасов месторождения.	48
Итого:			82

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне промежуточной аттестации) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ. Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Общие положения проектирования рудников

1. Основные экономические и технические термины и понятия, используемые при планировании горных работ
2. Стадии развития планов проектов горных предприятий.
3. Последовательность планирования и состав горных планов.
4. Цели и задачи планирования горных работ
5. Нормативная документация

Раздел 2. Организация проектных работ

1. Задачи, требования и содержание стратегического планирования
2. Методы, средства и этапы стратегического планирования.
3. Концепция планирования в рыночной экономике
4. Планирование и государственное регулирование.
5. Оценка риска.

Раздел 3. Бизнес-план строительства подземного рудника

1. Затраты на разработку месторождений и программы их сокращения
2. Ценность денег во времени.
3. Критерии для принятия решений.
4. Риски и прибыль.
5. Методы оценки проектов разработки месторождений.

Раздел 4. Состав и содержание проекта на отработку запасов месторождения

1. Краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное планирование горных работ.
2. Управление объемами и качеством добываемых полезных ископаемых.
3. Управление потерями.
4. Управление разубоживанием.
5. Обеспечение пропускной способности горных выработок.

Раздел 5. Горная часть проекта подземного рудника

1. Стадии составления календарного плана разработки месторождения полезных ископаемых способом
2. Содержание графической и текстовой частей календарного плана разработки месторождения полезных ископаемых.
3. Требования к разработке планов горных работ
4. Годовое планирование, порядок разработки и согласования
5. Расчет эксплуатационной производительности комплекса оборудования

Раздел 6. Системы автоматизированного проектирования рудников

1. Горно-экономический анализ.
2. Какие программные продукты объединяет система Mineframe?
3. Для чего предназначена программа Digimine?
4. Какие разделы обычно включают в себя горные системы общего назначения?
5. Наиболее распространенные горные системы общего назначения.

Раздел 7. Стадии проектирования, порядок их изменения

1. Особенности определения извлекаемой ценности руд при наличии в них вредных примесей.
2. Определение эксплуатационных затрат на добычу и переработку рудной массы.
3. Определение величины затрат, связанных с влиянием геологоразведочных и горных работ на окружающую среду.
4. Общие принципы оценки качества рудных месторождений и добываемой руды (горной массы).
5. Экономическая оценка качества добываемой руды.

Раздел 8. Балансовые запасы и кондиции на отработку

1. Основополагающие материалы для проектирования. Данные геологоразведочных работ. Горный и земельный отводы.
2. Формирование исходных технико-экономических показателей. Определение показателей использования недр.
3. Основные показатели ценности месторождения.
4. Основы методики комплексной оценки месторождений полезных ископаемых.
5. Учет фактора времени при оценке месторождений. Определение величины основных и сопутствующих затрат с учетом фактора времени.
6. Обоснование кондиций и выбор контура месторождения.

Раздел 9. Проектная оценка параметров и показателей рудника

1. Обоснование оптимальной степени разведанности запасов месторождений полезных ископаемых.
2. Факторы, влияющие на выбор производственной мощности рудника.
3. Принципы обоснования производственной мощности по совокупности рудников.
4. Учет влияния горных работ на окружающую среду.
5. Принципы вероятностной оценки проектных решений.

Раздел 10. Геомеханика в проектировании

1. Принципы повышения эффективности применения систем разработки с закладкой выработанного пространства.
2. Методические основы определения параметров систем разработки с обрушением покрывающих горных пород.
3. Существующие классификации систем разработки и области их применения.
4. Технологические схемы систем разработки применительно к отработке крутопадающих рудных жил.
5. Основной порядок и величины показателей при определении себестоимости добычи руды.

Раздел 11. Моделирование в проектировании

1. Оптимизация надежности проектных решений.
2. Экономико-математическая модель поэтапного освоения месторождения.
3. Принципы выбора прогрессивных средств механизации горных работ.
4. Проектирование механизации проходческих и очистных работ.
5. Строительная часть проекта. Проект организации строительства.

Раздел 12. ГГИС в проектировании

1. Рассмотрение программных пакетов, на базе которых осуществляется проектирование и планирование горных работ.
2. Меры по обеспечению качества добываемых полезных ископаемых.
3. Расчет усреднения качества полезных ископаемых в забоях, грузопотоках, на складах, расчет годовой потребности оборудования и материалов
4. Графическая документация по годовому планированию
5. Использование информационных технологий и моделирования процессов при планировании развития горных работ.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета/экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине):

1. Документы, регламентирующие проектирование.
2. Объекты проектирования, виды проектной документации. Выбор площадки для строительства.
3. Принципы организации и порядок выполнения проектных работ. Проектная документация.
7. Обоснование инвестиций, бизнес-план строительства и эксплуатации горного предприятия.
8. Техничко-экономическое обоснование кондиций на минеральное сырье.
9. Задание на проектирование.
10. Содержание проекта. Рабочая документация.
11. Сметная документация. Согласование и утверждение проектно-сметной документации
12. Директивные указания. Метод вариантов. Методы экспериментов. Методы аналогии и логических рассуждений
13. Методы аналитические и графоаналитические.
14. Методы статистические и вероятностные. Методы прогнозирования. Метод отраслевого баланса.
15. Методы экономико-математического моделирования и принципы создания систем автоматизированного решения задач.
16. Критерии экономической оценки для решения задач проектирования горных предприятий.
17. Определение эффективности капитальных вложений.
18. Определение приведенных затрат.
19. Прибыль, рентабельность и дифференциальная горная рента.
20. Учет фактора времени и вероятностного характера информации для расчетов.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену.

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Понятие «Качество» - Философская категория, характеризующая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переход количества в качество. 2. Взаимоотношение объекта с окружающим миром. 3. Степень сложности объекта. 4. Внутреннюю определенность, содержание, специфичность объекта, в силу чего он является данным, а не иным.
2.	К геологическим запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запасы руды во всех выявленных зонах, независимо от ее содержания. 2. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 3. Часть балансовых запасов за исключением общешахтных проектных потерь руды. 4. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи.
3.	К эксплуатационным запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 2. Часть балансовых запасов за исключением общерудничных проектных потерь руды. 3. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи. 4. Запасы, извлекаемые из шахты с учетом разубоживания руды.
4.	Управление горным давлением при камерно-столбовой системе разработки ведут...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рудными целиками. 2. Обрушением пород. 3. Деревянной крепью. 4. Механизированной крепью.
5.	В случае разработки месторождения одной шахтой границами шахтного поля является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горный отвод. 2. Земельный отвод. 3. Промышленная площадка. 4. Санитарно-защитная зона

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	К промышленным запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Часть балансовых запасов за исключением общешахтных проектных потерь руды. 2. Запасы руды во всех выявленных зонах, независимо от ее содержания. 3. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 4. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи.
7.	Подготовленными считается часть запасов в блоках или участках, в которых пройдены все...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные выработки. 2. Горно-подготовительные выработки. 3. Нарезные выработки. 4. Очистные выработки.
8.	Способ бурения шпуров, скважин и выбор соответствующего бурового оборудования следует определять, исходя из параметров отбойки и ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электромагнитных свойств обуриваемого массива. 2. Физико-механических свойств обуриваемого массива. 3. Тепловых свойств обуриваемого массива. 4. Гидравлических свойств обуриваемого массива.
9.	Выработка, предназначенная для принудительного обрушения вмещающих пород, относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные. 2. Горно-подготовительные. 3. Разведочные. 4. Нарезные.
10.	Подсечная выработка относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные. 2. Горно-подготовительные. 3. Нарезные. 4. Разведочные.
11.	Вспомогательные автотранспортные уклоны (съезды) служат для транспорта...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Руды и породы на поверхность или концентрационный горизонт. 2. Только людей. 3. Только материалов. 4. Людей, материалов и оборудования.
12.	Кабельная скважина участкового назначения относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные. 2. Нарезные. 3. Горно-подготовительные. 4. Разведочные.
13.	Квершлаг, проходимый для вскрытия параллельных рудных тел, относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-подготовительные. 2. Горно-капитальные. 3. Нарезные. 4. Разведочные.
14.	Откаточный орт промежуточного горизонта относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные. 2. Нарезные. 3. Разведочные. 4. Горно-подготовительные.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Проектирование вскрывающих выработок для вновь строящихся предприятий должно исходить из условия обеспечения разработки месторождения до глубины утвержденных запасов по категориям...	<ol style="list-style-type: none"> 1. А. 2. В. 3. С1. 4. А+В+С1.
16.	К внутренним особенностям проектирования рудников не относятся:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особые требования техники безопасности и пром. санитарии. 2. Удаленность от заселенных территорий. 3. Постоянное перемещение и изменение рабочего места (забоя). 4. Ограниченность фронта работ размерами и количеством забоев.
17.	К внешним особенностям проектирования рудников не относятся:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая капиталоемкость горнорудных предприятий. 2. Удаленность от заселенных территорий. 3. Особые требования техники безопасности. 4. Локализованность и градообразующие обязанности.
18.	В мотивы, материалы и условия создания «Ходатайства (Декларации) о намерениях» не входят:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Финансовые показатели проектируемого рудника. 2. Исследования ситуации на рынке продукции. 3. Решения Программ и Схем размещения производительных сил в рудном регионе. 4. Авторитетные Прогнозы по развитию данной горнорудной отрасли.
19.	В составе «Обоснований инвестиций» также отсутствуют разделы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение предприятия ресурсами. 2. Основные технологические решения. 3. Переговоры о субсидиях, налоговых и иных льготах. 4. Основные строительные решения.
20.	В состав и содержание «Задания на проектирование» не входит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадийность проектирования. 2. Наименование и местоположение проектируемого рудника. 3. Утверждаемая часть. 4. Вид строительства (новое, реконструкция).

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Доставочный орт относится к следующему типу выработок...	1. Горно-капитальные. 2. Горно-подготовительные. 3. Разведочные. 4. Нарезные.
2.	До начала проектирования и выбора площадок для проходки стволов шахт следует проходить...	1. Разведочные скважины. 2. Вентиляционные скважины. 3. Закладочные скважины. 4. Шурфы.
3.	Вентиляционный восстающий относится к следующему типу выработок...	1. Горно-подготовительные. 2. Горно-капитальные. 3. Нарезные. 4. Разведочные.
4.	Дегазационная скважина участкового назначения относится к следующему типу выработок...	1. Горно-капитальные. 2. Нарезные. 3. Горно-подготовительные. 4. Разведочные.
5.	Главные автотранспортные уклоны (сезды) служат для транспорта...	1. Только людей. 2. Руды и породы на поверхность или концентрационный горизонт. 3. Только материалов. 4. Людей, материалов и оборудования.
6.	Отрезной восстающий относится к следующему типу выработок...	1. Нарезные. 2. Горно-капитальные. 3. Горно-подготовительные. 4. Разведочные.
7.	Закладочная выработка относится к следующему типу выработок...	1. Горно-капитальные 2. Нарезные 3. Горно-подготовительные 4. Разведочные
8.	Блочные восстающие предназначены для:	1. Водоотлива. 2. Выпуска руды. 3. Вентиляции. 4. Транспортирования породы.
9.	Вскрытыми считается часть балансовых запасов месторождения, для разработки которых пройдены все...	1. Горно-подготовительные выработки. 2. Нарезные выработки. 3. Горно-капитальные выработки. 4. Очистные выработки.
10.	Готовыми к выемке считаются запасы блоков и участков, в которых пройдены все...	1. Горно-капитальные выработки. 2. Горно-подготовительные выработки. 3. Нарезные выработки. 4. Очистные выработки.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Управление горным давлением при системе разработки с магазинированием руды осуществляется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рудными целиками. 2. Закладкой. 3. Обрушенными породами. 4. Искусственными целиками.
12.	В основу понятия системы разработки рудных месторождений положено:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательность ведения процессов очистной выемки в блоке. 2. Взаимосвязь проведения подготовительных, нарезных и очистных работ в пределах блока. 3. Взаимосвязь проведения подготовительных выработок в пределах блока. 4. Последовательность проведения нарезных работ в пределах блока.
13.	К забалансовым запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запасы руды во всех выявленных зонах, независимо от ее содержания. 2. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 3. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи. 4. Часть балансовых запасов за исключением общерудничных проектных потерь руды.
14.	К эксплуатационным запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 2. Часть балансовых запасов за исключением общерудничных проектных потерь руды. 3. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи. 4. Запасы, извлекаемые из шахты с учетом разубоживания руды.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	К геологическим запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запасы руды во всех выявленных зонах, независимо от ее содержания. 2. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 3. Часть балансовых запасов за исключением общерудничных проектных потерь руды. 4. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи.
16.	В функции главного инженера проекта (ГИПа) также не входит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Надзор за работой проектировщиков. 2. Формирование состава разработчиков проекта. 3. Определение объемов работ, размеров финансирования и сроков завершения. 4. Увязка отдельных частей и разделов проекта, согласование проекта и защита его в требуемых инстанциях.
17.	Договор (Контракт) и задание на разработку «Обоснований инвестиций» – это (...), регулирующий правовые и финансовые отношения между Заказчиком и проектными, строительными и другими организациями на этой стадии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устный регламент. 2. Промежуточный документ. 3. Основной документ. 4. Предварительный документ.
18.	Раздел «Кадры и социальное развитие» «Обоснований инвестиций» не включает:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ перспективной потребности в продукции рудника. 2. Потребность в трудовых ресурсах по категориям работников. 3. Требования к их квалификации. 4. Альтернативные варианты обеспечения трудовых ресурсов.
19.	Бизнес-план – это программа вложения капитала для реализации проекта в первую очередь с целью...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Насытить рынок. 2. Обеспечить государственный заказ. 3. Получить прибыль. 4. Повысить благосостояние населения.
20.	В методы решения проектных задач по используемому математическому аппарату не входят:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы аналогий. 2. Аналитические, графические и графоаналитические. 3. Статистические и вероятностные методы. 4. Методы прогнозирования.

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Блочные восстающие предназначены для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водоотлива. 2. Выпуска руды. 3. Вентиляции. 4. Транспортирования породы.
2.	Готовыми к выемке считаются запасы блоков и участков, в которых пройдены все...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарезные выработки. 2. Горно-капитальные выработки. 3. Горно-подготовительные выработки. 4. Очистные выработки.
3.	В случае разработки месторождения одной шахтой границами шахтного поля является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горный отвод. 2. Земельный отвод. 3. Промышленная площадка. 4. Санитарно-защитная зона
4.	Выпускная дучка относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные. 2. Горно-подготовительные. 3. Разведочные. 4. Нарезные.
5.	Вскрытыми считается часть балансовых запасов месторождения, для разработки которых пройдены все...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-подготовительные выработки. 2. Нарезные выработки. 3. Очистные выработки. 4. Горно-капитальные выработки.
6.	Дренажная скважина участкового назначения относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-подготовительные. 2. Горно-капитальные. 3. Нарезные. 4. Разведочные.
7.	Материальный восстающий относится к следующему типу выработок...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-подготовительные. 2. Горно-капитальные. 3. Нарезные. 4. Разведочные.
8.	Понятие «Качество» - Философская категория, характеризующая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переход количества в качество. 2. Взаимоотношение объекта с окружающим миром. 3. Степень сложности объекта. 4. Внутреннюю определенность, содержание, специфичность объекта, в силу чего он является данным, а не иным.
9.	Для обеспечения транспорта закладочного материала с поверхности до эксплуатационных блоков необходимо проходить...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вентиляционные скважины. 2. Разведочные скважины. 3. Закладочные скважины. 4. Шурфы.
10.	Подготовленными считается часть запасов в блоках или участках, в которых пройдены все...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Горно-капитальные выработки. 2. Нарезные выработки. 3. Горно-подготовительные выработки. 4. Очистные выработки.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Понятие «Природные качества» - Качества (...) передаваемые геологоразведкой эксплуатационникам.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Добытой руды. 2. Руды в месторождении. 3. Доставляемой руды. 4. Руды в рудопотоке на обогатительную фабрику.
12.	К геологическим запасам месторождения относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запасы руды во всех выявленных зонах, независимо от ее содержания. 2. Экономически выгодные для добычи запасы по содержанию и горным возможностям. 3. Часть балансовых запасов за исключением общешахтных проектных потерь руды. 4. Запасы, которые не выгодно извлекать из-за сложности условий добычи.
13.	Свежая струя воздуха в рудник (шахту) должна подаваться...	<ol style="list-style-type: none"> 1. По скиповому стволу. 2. По скипо-клетевому стволу. 3. По шурфу. 4. По клетевому стволу.
14.	Управление горным давлением при системе разработки с магазинированием руды осуществляется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рудными целиками. 2. Закладкой. 3. Обрушенными породами. 4. Искусственными целиками.
15.	В основу понятия системы разработки рудных месторождений положено:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательность ведения процессов очистной выемки в блоке. 2. Взаимосвязь проведения подготовительных, нарезных и очистных работ в пределах блока. 3. Взаимосвязь проведения подготовительных выработок в пределах блока. 4. Последовательность проведения нарезных работ в пределах блока.
16.	Выемка целиков ведет к повышению...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темпов отработки 2. Потерь 3. Извлечения 4. Разубоживания
17.	Документ, разрешающий окончание закладочных работ по каждому участку, утверждает...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Главный инженер шахты. 2. Генеральный директор. 3. Главный технолог. 4. Начальник участка.
18.	Начало закладочных работ по каждому участку оформляется следующим документом ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Справкой. 2. Выпиской. 3. Протоколом. 4. Актом.
19.	Укладка участковых трубопроводов осуществляется по...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проекту. 2. Регламенту. 3. Указаниям. 4. Схемам и паспортам.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Автосамосвалы в комплексе с экскаваторами рекомендуется применять при системе разработки...	1. Камерно-столбовой. 2. С обрушением руды на всю высоту этажа. 3. С подэтажной выемкой и площадным выпуском 4. Слоевой выемки руды.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Туртыгина, Н. А. Проектирование рудников: учебное пособие / Н. А. Туртыгина. — Норильск: НГИИ, 2014. — 162 с. — ISBN 978-5-89009-595-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155871>

2. Туртыгина, Н. А. Показатели численного моделирования технологии внутрирудничной предконцентрации рудной массы. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 4 (специальный выпуск 15): сборник научных трудов / Н. А. Туртыгина,

А. В. Охрименко. — Москва: Горная книга, 2018. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134966>

3. Планирование горных работ как организационный способ управления качеством минерального сырья в рудничной системе. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 5 (специальный выпуск 17): сборник научных трудов / Н. А. Туртыгина, А. В. Охрименко, А. А. Ковальчук, К. А. Калашников. — Москва: Горная книга, 2018. — 12 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134968>

4. Ломоносов, Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: Пособие / Ломоносов Г.Г. - Москва: Горная книга, 2011. - 517 с.: - (Горное образование) ISBN 978-5-98672-258-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995309>

5. Тхориков, А. И. Компьютерное моделирование геомеханических процессов для прогноза напряженно-деформированного состояния при проведении выработок через целик равный трем пролетам выработки: сборник научных трудов / А. И. Тхориков, Р. О. Сотников, В. В. Глинский. — Москва: Горная книга, 2020. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199364>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека Гумер - гуманитарные науки — URL: <http://www.gumer.info/>.
2. Библиотека: Интернет-издательство — URL: <http://www.magister.msk.ru/library/>.
3. Европейская цифровая библиотека Europeana — URL: <http://www.europeana.eu/portal>.
4. Мировая цифровая библиотека — URL: <http://wdl.org/ru>.
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY» — URL: <https://elibrary.ru>.
6. Научная электронная библиотека «Scopus» — URL: <https://www.scopus.com>.
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect — URL: <http://www.sciencedirect.com>.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] — URL: www.garant.ru.
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» — URL: <http://school-collection.edu.ru/>.
10. Федеральный портал «Российское образование» — URL: <http://www.edu.ru/>.
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ) — URL: <http://www.rsl.ru/>.
12. Электронная библиотека учебников — URL: <http://studentam.net>.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» — URL: <http://rucont.ru>.
14. Электронно-библиотечная система — URL: <http://www.sciteclibrary.ru>.
15. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) — URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: <http://biblioclub.ru>.
17. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR Books» — URL: <http://www.iprbookshop.ru/auth>.
18. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» — URL: www.biblio-online.ru.
19. Электронно-библиотечная система Znanium.com — URL: <http://znanium.com>.
20. Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/books>.
21. Электронный словарь Multitran — URL: <http://www.multitran.ru>.
22. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

- доска белая Magnetoplan CC магнитно-маркерная с эмалевым покрытием (2000x1000)-1 шт.
- кресло 7875 A2S оранжевое-1 шт.
- стол Canvaro ASSMANN Тип 1-1 шт.
- стол Canvaro ASSMANN Тип 3-1 шт.
- стол учебный Canvaro ASSMANN Тип 1-7 шт.
- стул 7874 A2S Тип 1 оранжевый-30 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-2 шт.

Аудитории для проведения практических занятий

- анализатор ситовой А-30-1 шт.
- доска магнитно-маркерная с эмалевым покрытием Magnetoplan CC 2000x1000-1 шт.
- кресло 9335 A2S с оранжевой тканевой накладкой на сиденье-19 шт.
- мобильный интерактивный комплекс-1 шт.
- моноблок Dell OptiPlex 7470 AIO CTO 23.8" FHDDDR4 8 ГБ-2 шт.
- моноблок Lenovo C40-30 21.5 FHD Intel Core i3-5005U-17 шт.
- огнетушитель ОП-4(з)-АВСЕ-1 шт.
- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-12 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-3 шт.
- устройство светозащитное 220*359 см-1 шт.

Помещение для самостоятельной работы

- анализатор ситовой А-30-1 шт.
- доска магнитно-маркерная с эмалевым покрытием Magnetoplan CC 2000x1000-1 шт.
- кресло 9335 A2S с оранжевой тканевой накладкой на сиденье-19 шт.
- мобильный интерактивный комплекс-1 шт.
- моноблок Dell OptiPlex 7470 AIO CTO 23.8" FHDDDR4 8 ГБ-2 шт.
- моноблок Lenovo C40-30 21.5 FHD Intel Core i3-5005U-17 шт.
- огнетушитель ОП-4(з)-АВСЕ-1 шт.
- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-12 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-3 шт.
- устройство светозащитное 220*359 см-1 шт.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office Standard 2019 Russian
Microsoft Windows 10 Professional
Autodesk AutoCAD 2020 (лицензия)